

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)

T 1/5/1

1/5/1
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06433882 **Image available**
OPTICAL SCANNER

PUB. NO.: 2000-019448 [JP 2000019448 A]
PUBLISHED: January 21, 2000 (20000121)
INVENTOR(s): RIN SENSEKI
RI SHOZUI
APPLICANT(s): SAMSUNG ELECTRO MECH CO LTD
APPL. NO.: 10-325088 [JP 98325088]
FILED: November 16, 1998 (19981116)
PRIORITY: 9826360 [KR 9826360], KR (Korea) Republic of, July 01, 1998
(19980701)
INTL CLASS: G02B-026/10; G02B-013/18; H04N-001/113

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical scanner whose lens shape is comparatively simple and to which metallic mold working and an injection molding are easily performed while excellently correcting the curvature of field on a surface to be scanned and minimizing focus movement and eccentricity caused by temperature change and the deterioration of optical performance caused by a tilt error after injection-molding 1st and 2nd scanning lenses of plastic.

SOLUTION: The 1st surface 16a of the 1st scanning lens 16 is constituted to be a rotationally symmetric aspherical surface. The 2nd surface 16b of the lens 16 and the 3rd and the 4th surfaces 17a and 17b of the 2nd scanning lens 17 are constituted to be an aspherical toric surface having the axis of rotation in a main scanning direction. As for the shape of the scanning lenses 16 and 17 near an optical axis, the 1st surface 16a to the 4th surface 17b are respectively constituted to be a concave part, a convex part, a convex part and a concave part in the main scanning direction, and constituted to be the concave part, the convex part, the concave part and the convex part in a subscanning direction.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO
?

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-19448
(P2000-19448A)

(13)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 2 B 26/10
13/18
H 0 4 N 1/113

識別記号
1 0 2

F I
G 0 2 B 26/10
13/18
H 0 4 N 1/04

マーク* (参考)

1 0 2
1 0 4 A

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-325088
(22)出願日 平成10年11月16日(1998.11.16)
(31)優先権主張番号 1998-26360
(32)優先日 平成10年7月1日(1998.7.1)
(33)優先権主張国 韓国 (KR)

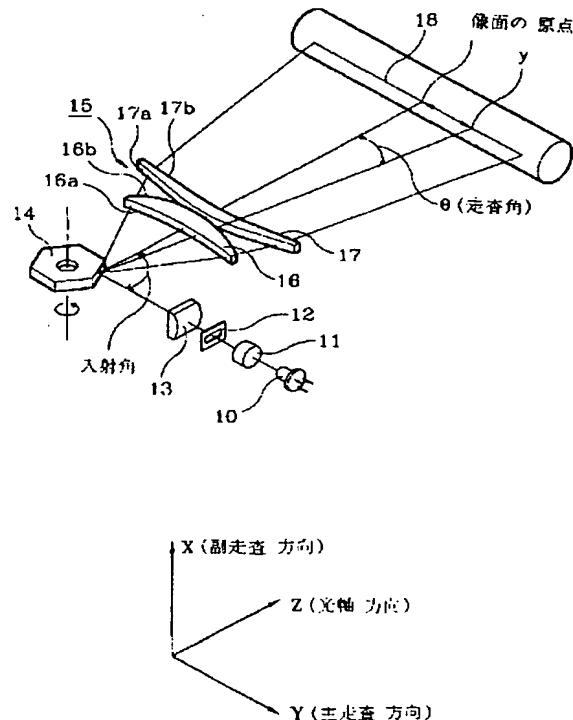
(71)出願人 591003770
三星電機株式会社
大韓民国京畿道水原市八達區梅灘洞314番地
(72)発明者 林 千石
大韓民国ソウル市瑞草区盤浦洞30番地2号
三湖アパートメント4洞302号
(72)発明者 李 鍾瑞
大韓民国京畿道水原市八達區梅灘4洞 三星2次アパートメント3洞1211号
(74)代理人 100062144
弁理士 青山 葦 (外1名)

(54)【発明の名称】光走査装置

(57)【要約】

【課題】 第1、2走査レンズをプラスチックにより射出成形した上、被走査面での像面湾曲が良好に補正され、温度変化による焦点移動及び偏心、チルト誤差による光学性能の低下を最小化しつつ、レンズ形状が比較的単純で金型加工及び射出成形が容易な光走査装置を提供する。

【解決手段】 第1走査レンズ16の第1面16aが回転対称形非球面に構成されている。第1走査レンズ16の第2面16bと第2走査レンズ17の第3面17a及び第4面17bとは主走査方向に回転軸を有する非球面トーリック面に構成されている。また、前記走査レンズ16、17の光軸近傍の形状は、主走査方向には第1面16aから第1面17bまでそれぞれ凹部、凸部、凸部、凹部に構成され、副走査方向には第1面16aから第4面17bまでそれぞれ凹部、凸部、凹部、凸部に構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザーダイオードからの光変調された光を走査する光源と、前記光源からの走査される光線を平行光に変えるコリメータレンズと、前記コリメータレンズを経た平行光のなかで走査時必要な部分のみを通過させるスリットと、前記スリットを通過した平行光を副走査方向に収敛させるシリングレンズと、前記シリングレンズを介しつつ、主走査方向に平行であり、副走査方向に収敛された光が入射されると、その光が一定の角度を有する状態で偏向されるように高速に回転される回転多面鏡と、前記回転多面鏡によって偏向された光線が入射されると、その光線を主走査及び副走査方向に収敛させ、被走査面に結像させる走査レンズ系とを備え、前記走査レンズ系はプラスチック材質の第1走査レンズと第2走査レンズとの2枚からなり、前記第1走査レンズの第1面が回転対称形非球面である一方、第1走査レンズの第2面と第2走査レンズの第3面及び第4面とは主走査方向に回転軸を有する非球面トーリック面に構成されたことを特徴とする光走査装置。

【請求項2】 前記走査レンズの光軸近傍の形状は、主走査方向に第1面から第4面までそれぞれ凹部、凸部、凸部、凹部に構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項3】 前記走査レンズの光軸近傍の形状は、副走査方向に第1面から第4面までそれぞれ凹部、凸部、凹部、凸部に構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項4】 レーザーダイオードからの光変調された光を走査する光源と、前記光源からの走査される光線を平行光に変えるコリメータレンズと、前記コリメータレンズを経た平行光のなかで走査時必要な部分のみを通過させるスリットと、前記スリットを通過した平行光を副走査方向に収敛させるシリングレンズと、前記シリングレンズを介しつつ、主走査方向に平行であり、副走査方向に収敛された光が入射されると、その光が一定の角度を有する状態で偏向されるように高速に回転される回転多面鏡と、前記回転多面鏡によって偏向された光線が入射されると、その光線を主走査及び副走査方向に収敛させ、被走査面に結像させる走査レンズ系とを備え、前記走査レンズ系はプラスチック材質の第1走査レンズと第2走査レンズとの2枚からなり、前記第1走査レンズの第1面が球面である一方、第1走査レンズの第2面と第2走査レンズの第3面及び第4面とは主走査方向に回転軸を有する非球面トーリック面に構成されたことを

特徴とする光走査装置。

【請求項5】 前記走査レンズの光軸近傍の形状は、主走査方向に第1面から第4面までそれぞれ凹部、凸部、凸部、凹部に構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項6】 前記走査レンズの光軸近傍の形状は、副走査方向に第1面から第4面までそれぞれ凹部、凸部、凸部、凹部に構成されたことを特徴とする請求項4に記載の光走査装置。

【請求項7】 前記走査レンズ系にて第1走査レンズ及び第2走査レンズの主走査方向の焦点距離をそれぞれ f_1 、 f_2 とするとき、 $0.3 < |f_1| / |f_2| < 0.5$

の条件を満たすことを特徴とする請求項1又は請求項4に記載の光走査装置。

【請求項8】 前記走査レンズ系にて第1走査レンズ及び第2走査レンズの副走査方向の焦点距離をそれぞれ f_1' 、 f_2' とするとき、 $1.0 < |f_1'| / |f_2'| < 2.0$

の条件を満たすことを特徴とする請求項1又は請求項4に記載の光走査装置。

【請求項9】 前記走査レンズ系にて第1走査レンズの主走査方向の焦点距離を f_1 、副走査方向の焦点距離を f_1' とするとき、 $1.8 < |f_1| / |f_1'| < 2.8$

の条件を満たすことを特徴とする請求項1又は請求項4に記載の光走査装置。

【請求項10】 前記走査レンズ系にて第2走査レンズの主走査方向の焦点距離を f_2 、副走査方向の焦点距離を f_2' とするとき、 $7.5 < |f_2| / |f_2'| < 10.5$

の条件を満たすことを特徴とする請求項1又は請求項4に記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光走査装置に関する。より詳しくは、2枚のプラスチックレンズにより構成された走査光学系を有し、被走査面での像面弯曲が良好に補正され、温度変化による焦点移動及び偏心、チルト誤差による光学性能の低下を最小化し、また、レンズ形状が比較的単純で、金型加工及び射出成形が容易な光走査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 従来の光走査装置は、図1に示すように、レーザーダイオード1からの光変調された光束がコリメータレンズ2を経ながら、平行光になった後、平面の主走査方向に長空形のスリット3を通過する。スリット3を通過した平行光束は、正面の副主走査方向に屈折能を有するシリングレンズ4に入射する。シリングレンズ4を通過した後、主走

査方向の光束は平行光として回転多面鏡の反射面に入射したのち走査レンズ系によって偏向される一方、副走査方向の光束は回転多面鏡の反射面上に結像された後、走査レンズ系によって偏向される。

【0003】上記シリンドレンズの役割は、回転多面鏡の各反射面が回転軸に対して傾斜する角度のぶれがある場合、被走査面上で光束が結像されるときに副走査方向にビーム径の位置偏差の発生量を最小にすることにある。そして、特開平4-110817号公報では、ぶれによる影響を最小にするため、走査レンズ系に主走査及び副走査方向に互いに異なる曲率半径を有するトーリック面を使用し、副走査方向には、回転多面鏡の反射面と被走査面とを光学的な共役関係が成り立つようにすることを提案している。

【0004】しかし、特開平4-110817号公報では、スポットサイズ、リニアリティ等の良好な性能を有するものの、レンズ面全体がトーリック面に構成されているため、走査レンズ面の偏心及びチルト誤差による光学性能の低下が予想される。

【0005】また、米国特許1,639,072号は、被走査面の近傍にシリンドレンズを配置し、ぶれによる性能上の悪影響を防ごうとする技術を開示している。走査レンズ系は、回転多面鏡によって偏向された光束を被走査面上に副走査方向に長軸を有する楕円形スポットを結像させるとともに、 $f \cdot \theta$ 特性、即ち、

【数1】

$$\left(\frac{y-f \cdot \theta}{y} \times 100\% \right)$$

を満たす。

【0006】しかしながら、回転多面鏡が回転するとき、偏向面の位置が変わり、上述した光学的な共役関係が維持されず、副走査方向の結像点が被走査面上で左右非対称的に示される、という現象が発生する。さらに、米国特許5,488,502号では、被走査面の近傍にある走査レンズとして副走査方向の曲率半径が左右非対称に形成された変形シリンドレンズを使用し、副走査方向の被走査面の結像点における位置偏差を最小化する提案をしている。また、同公報では、従来の光学系に比べ、偏向面から被走査面までの距離は短いが、特性及び像面湾曲を良好にするためにレンズ間の距離を大きくする結果、ユニットの小型化が困難となる。

【0007】一般的に、高い光学性能、角度の広角化及び良好な $f \cdot \theta$ 特性を維持しつつ、焦点距離(f)と偏向点から像面までの距離(L)の比が、 $L/f < 1.33$ 程度である場合、ユニットの小型化は可能である。しかし、被走査面で中心部分より両端に行くほど、像面湾曲が難しく、スポットサイズが大きく形成される問題が発生し、環境悪化、レンズ製作時の製作誤差及びユニット配置誤差等によって被走査面の両端での性能低下が

発生する。

【0008】本発明は、上記の問題点を解決すべくなされたものであり、その目的は、第1、2走査レンズをプラスチックにより射出成形した上、被走査面での像面湾曲が良好に補正され、温度変化による焦点移動及び偏心、チルト誤差による光学性能の低下を最小化しつつ、レンズ形状が比較的単純で金型加工及び射出成形が容易な光走査装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、レーザーダイオードからの光変調された光を走査する光源と、前記光源からの走査される光線を平行光に変えるコリメータレンズと、前記コリメータレンズを経た平行光のなかで走査時必要な一部分のみを通過させるスリットと、前記スリットを通過した平行光を副走査方向に収斂させるシリンドレンズと、前記シリンドレンズを介しつつ、主走査方向に平行であり、副走査方向に収斂された光が入射されると、その光が一定の角度を有する状態で偏向されるように高速に回転される回転多面鏡と、前記回転多面鏡によって偏向された光線が入射されると、その光線を主走査及び副走査方向に収斂させ、被走査面に結像させる走査レンズ系とを備え、前記走査レンズ系はプラスチック材質の第1走査レンズと第2走査レンズとの2枚からなり、前記第1走査レンズの第1面が回転対称形非球面又は球面である一方、第1走査レンズの第2面と第2走査レンズの第3面及び第4面とは主走査方向に回転軸を有する非球面トーリック面に構成されることをその要旨とする。

【0010】

【発明の実施の形態】図2は、本発明の実施形態1における光走査装置の斜視図であり、図3は、本発明の実施形態1の光走査装置の平面図及び正面図である。光源10からの走査された光線がコリメーティングレンズ11、スリット12及びシリンドリカルレンズ13を介して、主走査方向には平行に、そして副走査方向には収斂された状態で回転多面鏡14に入射される。かかる回転多面鏡14は、入射された光線を等角速度に偏向させる。偏向された光線は、走査レンズ系15に走査されつつ、以後、収斂された後、被走査面18に焦点を形成する。上述した回転多面鏡14の偏向点と被走査面18との間には、副走査方向に光学的な共役関係が設定されており、回転多面鏡14の反射面が回転多面鏡14の回転軸に対して副走査方向にぶれを有していても、被走査面18上で副走査方向の焦点移動が最小になる。

【0011】一般的には走査レンズ系15を構成する第1走査レンズ16と第2走査レンズ17とがそれぞれプラスチックレンズで構成されているが、プラスチックレンズは、価格が低廉である反面、温度に弱く、屈折能が大きいほど、熱変形によって光学性能の低下が大きい、という短所がある。本発明は、これを克服するため、熱

特性、温度、複屈折、内部歪曲等が向上されたゼオニクス又はアトン材質のプラスチックを使用する。そして、第1走査レンズ16と第2走査レンズ17との形状は、次のように構成される。

【0012】走査レンズ系15の面構成は次のとおりである。第1走査レンズ16の第1面16a、即ち、回転多面鏡14側を指向する面が回転対称形非球面又は球面で構成され、第2面16bは、主走査方向に回転軸を有する非球面トーリック面で構成されている。また、第2

$$Z = \frac{(x^2 + y^2)/R}{1 + \sqrt{1 - (1 + k)(x^2 + y^2)/R^2}} + A(x^2 + y^2)^2 + B(x^2 + y^2)^3 + C(x^2 + y^2)^4 \dots \dots (1)$$

【数3】

$$Zy = \frac{y^2/R}{1 + \sqrt{1 - (1 + k)(y/R)^2}} + Ay^4 + By^6 + Cy^8 \dots \dots (2)$$

【数4】

$$Z = \frac{(x^2 - Zy^2)/R' + 2Zy}{1 + \sqrt{(1 - Zy/R')^2 - (x/R')^2}} \dots \dots (3)$$

式(1)は、走査レンズ系の第1面16aの形状式であり、式(2)、(3)は、走査レンズ系の第2面16b、第3面17a、第4面17bの形状式である。

【0013】ただし、x、yは、X、Y軸上の任意の点(図2参照)、式(1)のzは、回転対称形非球面の任意の点からXY平面までの光軸方向の距離(SAG量)を示し、式(3)のzは、非球面トーリックの任意の点からXY平面までの光軸方向の距離(SAG量)を示し、Zyは、非球面トーリックの任意の点からY軸までの光軸方向の距離(図4参照)、Rは光軸近傍の主走査の曲率半径、R'は副走査の曲率半径、kは円錐曲面係数、Aは4次の非球面係数、Bは6次の非球面係数、Cは8次の非球面係数を示す。ここで、K=A=B=C=0である場合、式(1)は球面をあらわす。

【0014】本発明は、走査光学系にて第1走査レンズ及び第2走査レンズの主走査方向の焦点距離をそれぞれf1、f2とするとき、
0.3 < |f1 - f2| < 0.5
の条件を満たす。

【0015】また、走査光学系にて第1走査レンズ及び第2走査レンズの副走査方向の焦点距離をそれぞれf1'、f2'とするとき、
1.0 < |f1' - f2'| < 2.0
の条件を満たす。

走査レンズ17の第3面17a及び第4面17bは、主走査方向に回転軸を有する非球面トーリック面で構成されている。また、走査レンズ系の光軸近傍の形状は、主走査方向には第1面から第4面までそれぞれ凹部、凸部、凸部、凹部に構成され、副走査方向には第1面から第4面までそれぞれ凹部、凸部、凹部、凸部に構成されたことを特徴とする。ここで、非球面トーリック面の形状式は次のとおりである。

【数2】

【0016】また、走査光学系にて第1走査レンズの主走査方向の焦点距離をf1、副走査方向の焦点距離をf1'とするとき、
1.8 < |f1 - f1'| < 2.8

の条件を満たす。

【0017】また、走査光学系にて第2走査レンズの主走査方向の焦点距離をf2、副走査方向の焦点距離をf2'とするとき、
7.5 < |f2 - f2'| < 10.5

の条件を満たす。

【0018】上記のように構成された走査レンズ系は、広角でf・θ特性と被走査面の像面弯曲が良好に補正され、また、走査レンズ面又は走査レンズ間の偏心及びチルト誤差による被走査面での光学性能の低下が最小になる。このとき、非球面のトーリック面は、すべて主走査方向を回転軸とする面であることから、精密な形状の金型加工が容易であり、比較的、面形状が単純であるため、射出成形が容易である。また、走査レンズ間の適切な屈折能分配(焦点距離の逆数)によって温度変化による焦点移動を最小にできる。

【0019】本発明の実施形態1の設計データは次のとおりである。

【表1】

レンズ	面数	主走査曲率半径	副走査曲率半径	厚さ(D)	屈折率(N)
シリンドレンズ	第1面	∞	18.18	4.00	1.511049
	第2面	∞	∞	33.50	—
回転多面鏡	偏向面	—	—	32.34	反射
走査レンズ	第1面	-176.47	-176.47	12.00	1.52382
	第2面	66.95	-34.17	4.05	—
	第3面	99.21	-27.79	8.00	1.52382
	第4面	166.66	-15.77	128.66	—
走査レンズ					
1面	$k=1.49$, $A=9.564E-07$, $B=-1.251E-09$, $C=4.514E-13$				
2面	$k=1.38$, $A=8.162E-07$, $B=-5.404E-10$, $C=9.309E-14$				
3面	$k=0.53$, $A=-1.985E-06$, $B=4.159E-10$, $C=-4.135E-14$				
4面	$k=-4.37$, $A=-1.354E-06$, $B=2.826E-10$, $C=-1.956E-14$				

また、本発明の実施形態1は、光源の使用波長が786.5 nmであり、回転多面鏡の入射角が80.0°(図2参照)である。そして、回転多面鏡の最大走査角(θ)は、±45°であり、走査レンズの焦点距離(f)は、136 mmであり、回転多面鏡の偏向点(p)から被走査面までの距離は185.0 mmである(図3b参照)。また、回転多面鏡は6面であり、その内接円の直径は約34.64 mmであり、スリットの大きさは2.6(主走査方向)×1.5(副走査方向)である。

【0020】また、第1走査レンズ及び第2走査レンズの主走査方向の焦点距離をそれぞれf1, f2とするとき、 $f_1/f_2=0.44$ であり、第1走査レンズ及び第2走査レンズの副走査方向の焦点距離をそれぞれf1

, f2とするとき、 $f_1/f_2=1.39$ であり、 $f_1/f_1=2.52$ であり、 $f_2/f_2=7.94$ である。

【0021】本発明の実施形態1によって示される像面弯曲及びf, θの特性、即ち

【数5】

$$\left(\frac{y-f \cdot \theta}{y} \times 100\% \right)$$

は、図5及び図6のとおりである。

【0022】図7a, bは、本発明の実施形態2の光走査装置の平面図及び正面図であり、この設計データは次のとおりである。

【表2】

レンズ	面数	主走査曲率半径	副走査曲率半径	厚さ(D)	屈折率(N)
シリンドレンズ	第1面	∞	17.98	4.00	1.511049
	第2面	∞	∞	33.50	—
回転多面鏡	偏向面	—	—	29.93	反射
走査レンズ	第1面	-308.20	-308.20	12.00	1.52382
	第2面	-73.72	-41.27	20.07	—
	第3面	92.74	-124.96	9.74	1.52382
	第4面	134.66	-23.12	113.25	—
走査レンズ					
1面	$k=0$, $A=0$, $B=0$, $C=0$				
2面	$k=0.48$, $A=-9.307E-09$, $B=-3.051E-10$, $C=1.232E-13$				
3面	$k=0.57$, $A=-1.521E-06$, $B=2.360E-10$, $C=-5.853E-14$				
4面	$k=0.00$, $A=-1.105E-06$, $B=2.067E-10$, $C=-4.536E-14$				

また、本発明の実施形態2は、光源の使用波長が786.5 nmであり、回転多面鏡の入射角が80.0°(図2参照)である。そして、回転多面鏡の最大走査角(θ)は、±45°であり、走査レンズの焦点距離(f)は、136.0 mmであり、回転多面鏡の偏向点(p)から被走査面までの距離は185.0 mmである(図3b参照)。また、回転多面鏡は6面であり、その内接円の直径は約34.64 mmであり、スリットの大きさは2.6(主走査方向)×1.5(副走査方向)である。

【0023】また、第1走査レンズ及び第2走査レンズの主走査方向の焦点距離をそれぞれf1, f2とするとき、 $f_1/f_2=0.39$ であり、第1走査レンズ及び第2走査レンズの副走査方向の焦点距離をそれぞれf1

, f2とするとき、 $f_1/f_2=1.71$ であり、 $f_1/f_1=2.03$ であり、 $f_2/f_2=7.2$ である。

＝10.04である。

【0024】本発明の実施形態2によって示される像面弯曲及び $f \cdot \theta$ 特性、即ち

【数6】

$$\left(\frac{y-f \cdot \theta}{y} \times 100\% \right)$$

は、図8及び図9のとおりである。

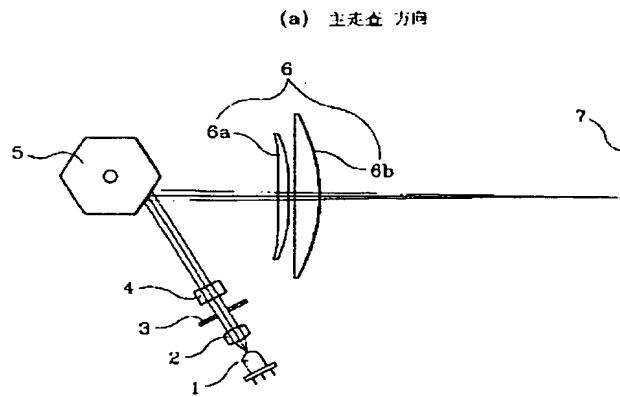
【0025】本発明の実施形態1, 2によれば、回転多面鏡1-1側を指向する第1走査レンズ1-6の第1面1-6aは、主走査及び副走査方向に凹んだ形状であり、第2面1-6bは主走査及び副走査方向に膨らんだ形状である。そして、被走査面1-8側を指向する第2走査レンズ1-7の第3面1-7aは、主走査方向に膨らんだ形状であり、副走査方向に凹んだ形状であって、第4面1-7bは主走査方向に凹んだ形状であり、副走査方向に膨らんだ形状である。

【0026】

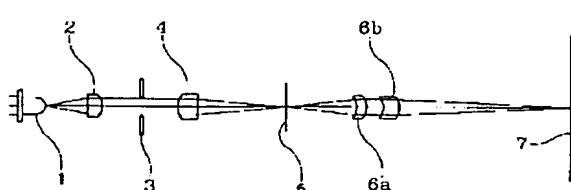
【発明の効果】以上、詳細に説明したとおり、本発明の走査レンズ系をレーザービームプリンタのような画像形成装置等に適用すると、環境変化、レンズ制作時の製作誤差、ユニットでの組立誤差等による光学性能低下を最小化することができ、金型及び射出成形も比較的に容易で、低価格のレンズを大量生産することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】



(b) 副走査 方向



【図1】 a, bは従来の光走査装置を示す平面図である。

【図2】 本発明の実施形態1における光走査装置を示す斜視図である。

【図3】 a, bは、実施形態1における光走査装置を示す平面図及び正面図である。

【図4】 走査レンズの光軸方向における距離及び焦点距離をあらわす線図である。

【図5】 実施形態1における主走査及び副走査の像面弯曲を示す図である。

【図6】 実施形態1における走査レンズの $f \cdot \theta$ 特性を示す図である。

【図7】 a, bは、本発明の実施形態2における光走査装置を示す平面図及び正面図である。

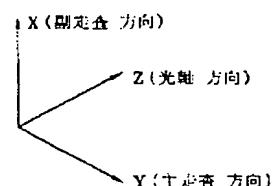
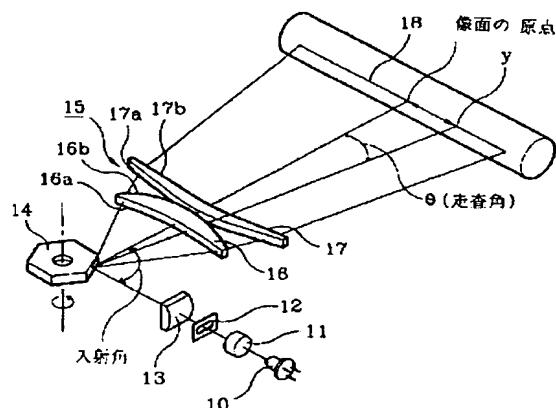
【図8】 実施形態2における主走査及び副走査の像面弯曲を示す図である。

【図9】 実施形態2における走査レンズの $f \cdot \theta$ 特性を示す図である。

【符号の説明】

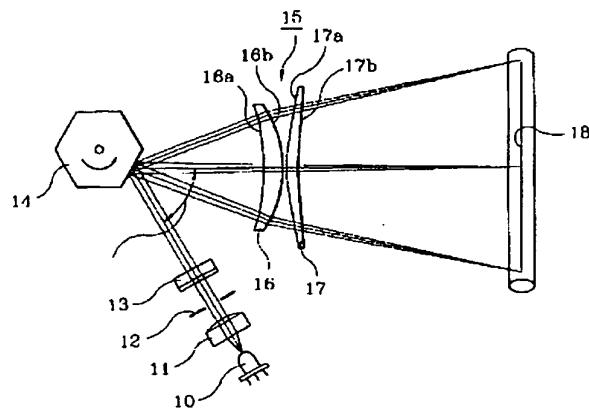
10…光源、11…コリメーティングレンズ、12…スリット、13…シリンドリカルレンズ、14…回転多面鏡、15…走査レンズ系、16…第1走査レンズ、16a…第1面、16b…第2面、17…第2走査レンズ、17a…第3面、17b…第4面、18…被走査面。

【図2】

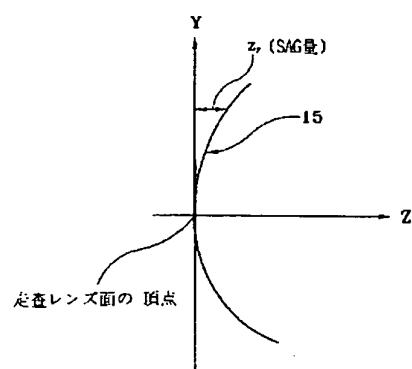


【図3】

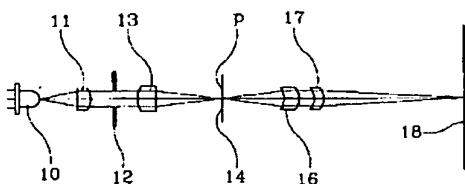
(a) 主走査 方向



【図4】

(但し、 $X = 0$)

(b) 副走査 方向

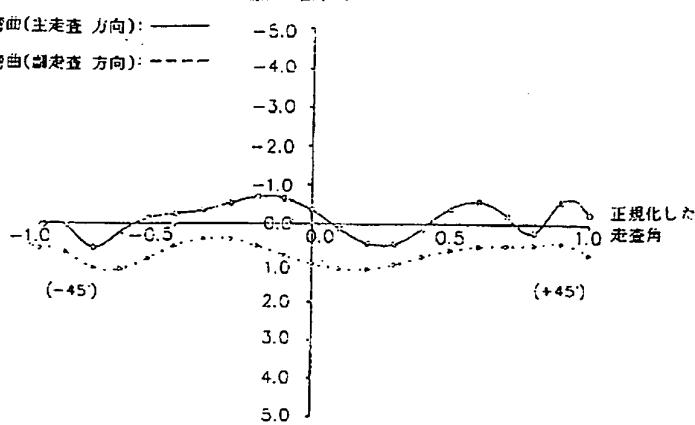


【図5】

像面位置(mm)

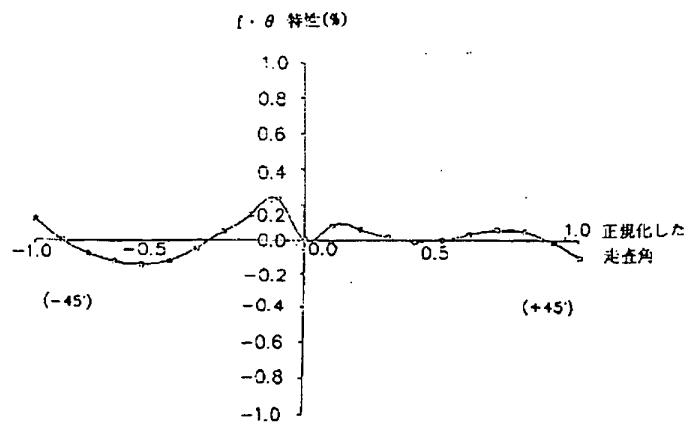
像面弯曲(主走査 方向): —————

像面弯曲(副走査 方向): - - - -



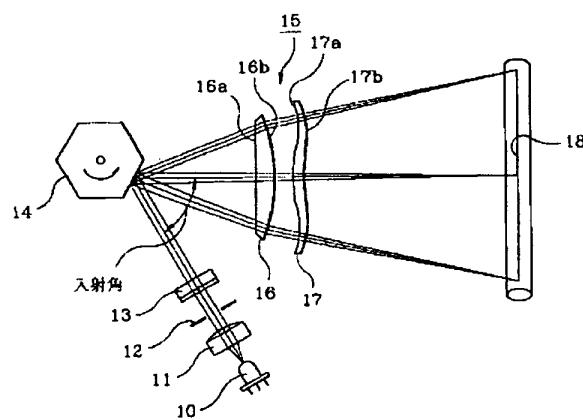


【図6】

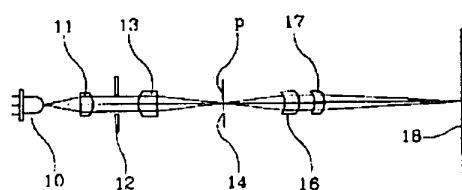


【図7】

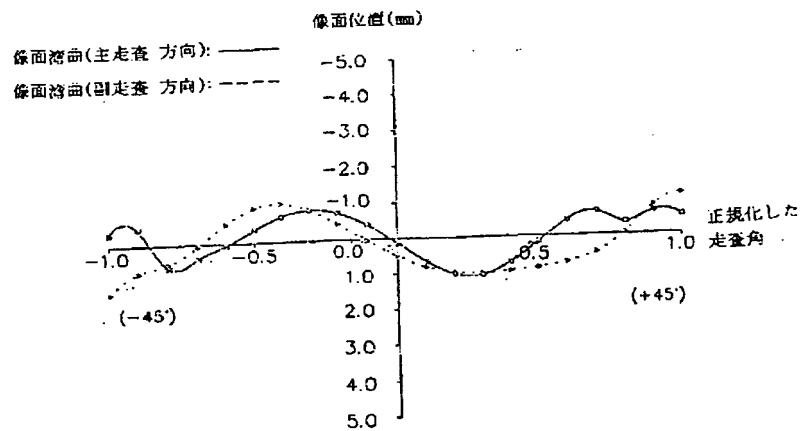
(a) 主走査 方向



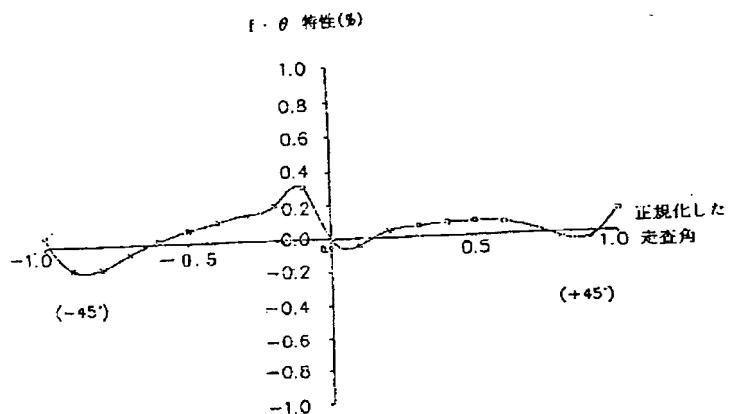
(b) 副走査 方向



【図8】



【図9】





This Page Blank (uspto)